

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 09 835 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 02 K 5/04**  
H 02 K 5/16  
H 02 K 9/00

②① Aktenzeichen: 195 09 835.8  
②② Anmeldetag: 17. 3. 95  
④③ Offenlegungstag: 19. 10. 95

DE 195 09 835 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①

17.03.94 JP 6-46257

⑦① Anmelder:

Fuji Electric Co., Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP

⑦④ Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,  
Anwaltssozietät, 80538 München

⑦② Erfinder:

Yamano, Kenji, Kawasaki, Kanagawa, JP

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 21 02 679 C2  
DE-AS 10 67 113  
DE 36 17 989 A1  
DE 32 07 385 A1  
DE-OS 16 13 357

DE 87 11 050 U1  
DE-GM 19 66 275  
DE-GM 18 85 242  
DE-GM 18 67 072  
FR 12 78 714  
GB 14 68 808  
GB 7 21 577  
EP 00 01 222 A1

Die Erwärmung bei elektrischen Maschinen,  
insbesondere bei Drehstrom-Asynchron-Motoren,  
Siemens-Schuckertwerke AG, Technische Berichte  
MIV Nr.2, Febr. 1951, S.11-17;

⑤④ Rotationselektromotor

⑤⑦ Ein zylindrischer Lagerkasten ist in einem Stück im axialen Zentrum einer ringförmigen Scheibe vorgesehen, an die ein Flansch gebildet ist. Eine Achse ist an ein Lagerpaar angebracht und greift in den Lagerkasten ein. Eine an der Achse an der dem Antrieb gegenüberliegenden Seite angebrachte drehbare Scheibe ist in einem Stück mit einer Leiterschleife 5a des Rotors geformt, der in radialer Richtung außerhalb des Lagerkastens angeordnet ist. Ein Stator, der über einem magnetischen Spalt außerhalb des Rotors angeordnet ist, ist an die feststehende Seite des Rotations-elektromotors angebracht. Ein Teil aus synthetischem Harz, dessen elektrischen Isoliereigenschaft und Wärmeleitfähigkeit hoch sind, ist am gesamten Umfang des Stators einschließlich der Wicklung 6a und des Eisenkerns geformt. Eine Stirnfläche des Teils aus synthetischem Harz an der Antriebsseite steht in engem Kontakt mit der ringförmigen Scheibe und ist mit einer Schraube befestigt. Lüfterflügel sind an einer äußeren Stirnseite der drehbaren Scheibe vorgesehen und werden durch eine Lüfterabdeckung eingeschlossen. Eine Achsenabdichtungsvorrichtung ist in einem Zwischenraum vorgesehen, der gebildet wird zwischen einem Stirnflächenabschnitt niedrigen Durchmessers des Teils aus synthetischem Harz auf der dem Antrieb gegenüberliegenden Seite und der drehbaren Scheibe.

DE 195 09 835 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 95 508 042/596

16/30

## Beschreibung

## Hintergrund der Erfindung

## 1. Feld der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen angeflanschten Typ eines vollständig geschlossenen oder offenen Rotationselektromotors, in dem die Lager innerhalb des Rotors angeordnet sind, der innerhalb des Stators angeordnet ist.

## 2. Beschreibung des Standes der Technik

In einem Allzweck-Elektromotor, in dem die Lager an beiden Seiten der Achse angeordnet sind, auf der der Rotor angebracht ist, ist zum Beispiel die Länge des Motors in axialer Richtung verhältnismäßig groß, verglichen mit dem Durchmesser des Motors. In dem Fall, in dem der Durchmesser einer Last nicht so viel größer als der des Motors ist, gibt es keine Probleme in einem exklusiv belegten Raum, in dem der Motor und die Last direkt verbunden sind. In dem Fall jedoch, in dem der Durchmesser einer Last groß ist, oder eine Vielzahl von Elektromotoren an einer Wandoberfläche befestigt sind, an die eine Vielzahl von Lasten angebracht sind, wird unnützerweise exklusiver Raum für den Motor benötigt, der sich in axialer Richtung erstreckt, wobei ein Bediener gefährdet wird, wenn er zwischen den Maschinen geht.

Fig. 6 ist eine Schnittdarstellung eines konventionellen, vollständig geschlossenen Typs eines lüftergeköhlten Elektromotors, wobei ein Halbabchnitt des Motors gezeigt wird. Fig. 6 zeigt einen vorgesehenen Motor, wenn ein Standardmotor bis zur äußersten Grenze gestaucht wird.

In der Zeichnung wird ein Flansch 61f an der äußeren Stirnfläche einer Lagerschale 61a gebildet. Diese Lagerschale 61a wird als Ganzes mit einem Rahmen 62 gebildet. Eine Lagerschale 61b ist an dem Rahmen 62 auf der dem Flansch gegenüberliegenden Seite angebracht. Die Lager 63a und 63b sind an den Lagerschalen 61a und 61b angebracht, und eine Achse 64 wird durch die Lager 63a, 63b gelagert. Ein Rotor 65, der eine Leitschleife 65a und einem Eisenkern 65b enthält, ist an der Achse angebracht. Außerhalb des Rotors 65 ist ein Stator 66, der eine Wicklung 66a und einen Eisenkern 66b enthält, am Rahmen 62 über einem magnetischen Spalt angebracht. Ein Lüfter 67 ist an der Achse 64 angebracht und durchstößt die Lagerschale 61b. Der Lüfter 67 ist durch eine Lüfterabdeckung 68 eingeschlossen. Das Verhältnis der Stauchung dieses konventionellen Motors bezüglich der Stauchung eines Allzweck-Standardmotors ist höchstens 40%, wobei die Stauchung als Verhältnis der Länge in axialer Richtung zum Durchmesser definiert ist.

Im oben beschriebenen konventionellen Beispiel können die folgenden Probleme bezüglich Stauchung und Kühlung auftreten.

## Bezüglich der Stauchung

(1) Um einen gestauchten Motor vorzusehen, werden die Lager 63a und 63b dicht am Eisenkern 65b des Rotors 65 angeordnet, und die Leitschleife 65a liegt außerhalb der Lager 63a und 63b in radialer Richtung. Deshalb ist der innere Umfang des Eisenkerns 65b aus

elektromagnetischer Sicht von keinem putzen. Aus diesem Grund ist die Stauchung begrenzt.

(2) In axialer Richtung ist nicht nur die Lagerschale 61a, sondern auch die Lagerschale 61b erforderlich. Innerhalb der Lagerschalen 61a, 61b muß ein unnützer Zwischenraum zwischen der Wicklung 66a und den Lagerschalen 61a, 61b vorgesehen werden, und außerhalb der Lagerschalen 61a und 61b muß ein Zwischenraum zwischen dem Lüfterrad 67 und der Lagerschale 61b gebildet werden. Entsprechend werden unnütze Zwischenräume in radialer Richtung erzeugt.

## Bezüglich der Kühlung

(3) Da die Wicklung 66a zusammen mit dem Eisenkern 66b einer Lackbehandlung unterzogen wird, wird eine große Zahl von Luftblasen in der Wicklung erzeugt, so daß der Wärmeübertragungskoeffizient der Wicklung 66a nicht notwendigerweise verbessert wird.

(4) Die Wicklung 66a wird gekühlt, wenn sich die Wärme in den folgenden zwei Weisen ausbreitet:

Die eine ist die Weise, bei der die Wärme der Wicklung 66a selbst an die Umgebungsluft durch den Eisenkern 66b und den Rahmen 62 abgegeben wird. Die andere ist die Weise, bei der die Wärme an die Umgebungsluft über die Innenluft (die in dem Raum enthaltene Luft, der von der Lagerschale 61a, dem Rahmen 62 und der Lagerschale 61b eingeschlossen wird, außer dem vom Stator 66 und Rotor 65 eingenommenen Raum) und über den Rahmen 62. Der Eisenkern 66b ist aus laminierten Eisenblechen gebildet, so daß der Bereich direkten Kontaktes des Eisenkerns 66b mit dem Rahmen 62 kleiner ist, als es erscheint. Deshalb ist der thermische Widerstand hoch. Wenn Wärme über die Innenluft abgeführt wird, ist ferner Luft kein guter Wärmeleiter, so daß die Wicklung 66a nicht notwendigerweise genügend gekühlt wird.

(5) Die Lager 63a und 63b sind der Innenluft hoher Temperatur ausgesetzt, und ferner wird die Wärme vom Stator 66 mit hoher Temperatur zu den Lagern 63a und 63b über die Lagerschalen 61a und 61b geführt. Entsprechend erhöht sich die Temperatur der Lager 63a und 63b, mit dem Ergebnis, daß niedrige Betriebstemperaturen für die Schmierung der Lager erforderlich ist.

## Zusammenfassung der Erfindung

Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, einen vollständig geschlossenen Typ oder einen offenen Typ eines Rotationselektromotors vorzusehen, in dem die Stauchung des Motors bis zur äußersten Grenze verfolgt wird, und die Lagertemperatur verringert werden kann.

Entsprechend einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Rotationselektromotor vorgesehen, der enthält: einen Flansch, an den eine Gegenmaschine angebracht ist, wobei der Flansch an einer äußeren Stirnfläche einer ringförmigen Scheibe gebildet wird; einen zylindrischen Lagerkasten, in einem Stück gebildet in der Achse der ringförmigen Scheibe, wobei der Lagerkasten mit einem Paar von Lagern versehen ist; einer drehbaren Scheibe, die an einer Achse an der dem Flansch gegenüberliegenden Seite angebracht ist, welche mit den Lagern im Eingriff ist, wobei das Ende der Achse zur Flanschseite herausragt; einen Rotor, der in einem Stück mit der drehbaren Scheibe ausgebildet ist, wobei der Rotor auf der Außenseite des Lagerkastens in radialer Richtung angeordnet ist; und einen Stator, der an eine feststehende Seite des Elektromotors ange-

bracht ist, wobei der Stator an der Außenseite des Rotors über einem magnetischen Spalt angeordnet ist, und ein Teil aus synthetischem Harz mit einer elektrischen Isoliereigenschaft und mit Wärmeleitfähigkeit am gesamten Umfang des Stators einschließlich Wicklung und Eisenkern angegossen ist, so daß das Teil aus synthetischem Harz in engem Kontakt mit der ringförmigen Scheibe an der Seitenfläche des Flansches steht, und die an der äußeren Stirnfläche der drehbaren Scheibe gebildeten Lüfterflügel durch eine Lüfterabdeckung eingeschlossen werden, und eine Achsenabdichtungs-  
 5 vorrichtung in dem Zwischenraum zwischen dem Abschnitt von dem Teil der Stirnfläche des synthetischen Harzteils mit geringem Durchmesser an der dem Flansch gegenüberliegenden Seite bis zu dem Teil der inneren Umfangsfläche und der drehbaren Scheibe oder einer Leitungsschleife des Rotors, so daß ein vollständig geschlossener Typ eines lüftergeköhlter Elektromotors vorgesehen wird.

Entsprechend einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Rotationsselektromotor vorgesehen, der enthält: einen Flansch, an den eine Gegenmaschine angebracht ist, wobei der Flansch an einer äußeren Stirnfläche einer ringförmigen Scheibe gebildet wird; einen zylindrischen Lagerkasten, in einem Stück gebildet in der Achse der ringförmigen Scheibe, wobei der Lagerkasten mit einem Paar von Lagern versehen ist; einer drehbaren Scheibe, die an einer Achse an der dem Flansch gegenüberliegenden Seite angebracht ist, welche mit den Lagern im Eingriff ist, wobei das Ende der Achse zur Flanschseite herausragt; einen Rotor, der in einem Stück mit der drehbaren Scheibe ausgebildet ist, wobei der Rotor auf der Außenseite des Lagerkastens in radialer Richtung angeordnet ist; und einen Stator, der an eine feststehende Seite des Elektromotors angebracht ist, wobei der Stator an der Außenseite des Rotors über einem magnetischen Spalt angeordnet ist, und ein Teil aus synthetischem Harz mit einer elektrischen Isoliereigenschaft und mit Wärmeleitfähigkeit am gesamten Umfang des Stators einschließlich Wicklung und Eisenkern angegossen ist, so daß das Teil aus synthetischem Harz in engem Kontakt mit der ringförmigen Scheibe an der Seitenfläche des Flansches steht, und eine Abdeckung, die die Stirnfläche des Elektromotors auf der dem Flansch gegenüberliegenden Seite einschließt, in einem Stück mit dem Teil aus synthetischem Harz gegossen ist, so daß ein vollständig geschlossener Typ eines lüftergeköhlter Elektromotors vorgesehen wird.

Entsprechend einem dritten Aspekt der Erfindung wird ein Rotationsselektromotor vorgesehen, der enthält: einen Flansch, an den eine Gegenmaschine angebracht ist, wobei der Flansch an einer äußeren Stirnfläche einer ringförmigen Scheibe gebildet wird; einen zylindrischen Lagerkasten, in einem Stück gebildet in der Achse der ringförmigen Scheibe, wobei der Lagerkasten mit einem Paar von Lagern versehen ist; einer drehbaren Scheibe, die an einer Achse an der dem Flansch gegenüberliegenden Seite angebracht ist, welche mit den Lagern im Eingriff ist, wobei das Achsenende zur Flanschseite herausragt; ein Rotor, der in einem Stück mit der drehbaren Scheibe ausgebildet ist, wobei der Rotor auf der Außenseite des Lagerkastens in radialer Richtung angeordnet ist; und einen Stator, der an eine feststehende Seite des Elektromotors angebracht ist, wobei der Stator an der Außenseite des Rotors über einem magnetischen Spalt angeordnet ist, und ein Teil aus synthetischem Harz mit einer elektrischen Isoliereigenschaft und mit Wärmeleitfähigkeit am gesamten Umfang des Stators einschließlich Wicklung und Eisenkern angegossen ist, so daß das Teil aus synthetischem Harz in engem Kontakt mit der ringförmigen Scheibe an der Seitenfläche des Flansches steht, und eine Abdeckung, die die Stirnfläche des Elektromotors auf der dem Flansch gegenüberliegenden Seite einschließt, in einem Stück mit dem Teil aus synthetischem Harz gegossen ist, so daß ein vollständig geschlossener Typ eines lüftergeköhlter Elektromotors vorgesehen wird.

genschaft und mit Wärmeleitfähigkeit am gesamten Umfang des Stators einschließlich Wicklung und Eisenkern angegossen ist, so daß das Teil aus synthetischem Harz in engem Kontakt mit der ringförmigen Scheibe an der Seitenfläche des Flansches steht, und eine Abdeckung, die die Stirnfläche des Elektromotors auf der dem Flansch gegenüberliegenden Seite einschließt, in einem Stück mit dem Teil aus synthetischem Harz gegossen ist, so daß eine Lüftungsöffnung in der Abdeckung gebildet wird, um einen vollständig geschlossenen Typ eines Elektromotors vorzusehen.

Entsprechend einem vierten Aspekt der Erfindung wird ein Rotationsselektromotor vorgesehen, der enthält: einen Flansch, an den eine Gegenmaschine angebracht ist, wobei der Flansch an einer äußeren Stirnfläche einer ringförmigen Scheibe gebildet wird; ein Teil aus synthetischem Harz mit einer elektrischen Isoliereigenschaft und mit Wärmeleitfähigkeit am gesamten Umfang des Stators einschließlich Wicklung und Eisenkern angegossen ist, wobei das Teil aus synthetischem Harz in engem Kontakt mit der ringförmigen Scheibe an der Seitenfläche des Flansches steht; eine Abdeckung, die die Stirnfläche des Elektromotors auf der dem Flansch gegenüberliegenden Seite einschließt; einen zylindrischen Lagerkasten, der mit einem Paar Lagern im Eingriff steht und in der Achse der Abdeckung angeordnet ist, wobei die Abdeckung und der zylindrische Lagerkasten in einem Stück mit dem Teil aus synthetischem Harz gebildet sind; einer drehbaren Scheibe, die an einer Achse angebracht ist, welche mit den Lagern im Eingriff ist, wobei das Ende der Achse zur Flanschseite herausragt und die drehbare Scheibe auf der Flanschseite der Achse angeordnet ist; einen Rotor, der auf der Außenseite des Lagerkastens in radialer Richtung angeordnet ist, wobei der Rotor in einem Stück mit der drehbaren Scheibe ausgebildet ist; und einen Stator, der an der Außenseite des Rotors über einem magnetischen Spalt angeordnet ist, so daß ein offener Typ eines Elektromotors vorgesehen wird.

Entsprechend einem fünften Aspekt der Erfindung wird ein Rotationsselektromotor nach dem ersten bis vierten Aspekt der Erfindung vorgesehen, wobei die ringförmige Scheibe und das Teil aus synthetischem Harz in einem Stück geformt ist.

Nach dem ersten Aspekt der Erfindung werden die folgenden Vorteile vorgesehen:

(1) Der Lagerkasten und die Lager sind innerhalb des Rotors in radialer Richtung angeordnet. Deshalb kann der vollständig geschlossene Typ eines Rotationsselektromotors gestaucht werden.

(2) Anstelle von zwei Lagerschalen bildet eine ringförmige Scheibe mit einem Lagerkasten einen Rahmen des vollständig geschlossenen Typ eines Rotationsselektromotors. Deshalb kann die Länge in axialer Richtung verringert, und der Rotationsselektromotor kann gestaucht werden. Obwohl die drehbare Scheibe am Lagerkasten in axialer Richtung angebracht ist, wird sie fast aufgenommen von der Länge des Endabschnitts der Wicklung des Stators in axialer Richtung, so daß die Länge in axialer Richtung nicht wesentlich ausgedehnt wird. Ferner dient eine Achsenabdichtungs-  
 65 vorrichtung zwischen der drehbaren Scheibe oder der Leitungsschleife des Rotors und dem Teil aus synthetischem Harz auch als vollständig geschlossene Struktur auf der dem Flansch gegenüberliegenden Seite. Entsprechend wird im Gegensatz zu der konventionel-

len Lagerschale ein unnützer Zwischenraum in axialer Richtung nicht gebildet.

(3) Die Wicklung ist selbst mit dem synthetischen Harz getränkt, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist. Deshalb ist es möglich, daß die Erzeugung von Luftblasen in dem Wicklungsbündel verhindert wird, und der Wärmeübertragungskoeffizient der Wicklung wird verbessert.

(4) Die Wärme der Wicklung wird direkt an die Umgebungsluft über den äußeren Umfang des Teiles aus synthetischem Harz abgegeben, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist, und auch über die Stirnseite gegenüber dem Flansch.

(5) Die Wärme der Wicklung wird in die Richtung des Flansches in solcher Weise abgegeben, daß die Wärme über den Flansch durch die Gegenmaschine aufgenommen wird, deren Wärmeaufnahmefähigkeit allgemein groß ist, so daß der Stator wirksam gekühlt werden kann.

(6) Der Rotor wird durch die in den Rotor integrierten Lüfterflügel wirksam gekühlt.

(7) Wie oben beschrieben, werden Stator und Rotor so wirksam gekühlt, daß die Temperatur der eingeschlossenen Luft niedrig ist. Obwohl die Temperatur der eingeschlossenen Luft niedrig ist, wird die Temperatur nahe der Grenze des Wärmewiderstands des Isoliermaterials entworfen, und die Wärme des Stators wird zum Lager über die ringförmige Scheibe und den Lagerkasten übertragen. In diesem Fall wird die Wärme von einer ringförmigen Scheibe auf zwei Lager verteilt, so daß die Temperatur jedes Lagers merklich erniedrigt wird, während die Lagertemperatur durch die Innenluft beeinflusst wird.

Nach dem zweiten Aspekt der Erfindung werden die folgenden Vorteile vorgesehen:

(1) Der Lagerkasten und die Lager sind innerhalb des Rotors in radialer Richtung angeordnet. Deshalb ist die Konfiguration des vollständig geschlossenen Typs eines Rotationselektromotors gestaucht.

(2) Anstelle von zwei Lagerschalen bildet eine ringförmige Scheibe mit einem Lagerkasten einen Rahmen des vollständig geschlossenen Typs eines Rotationselektromotors. Entsprechend ist die Länge in axialer Richtung gering, so daß die Konfiguration des vollständig geschlossenen Typs eines Rotationselektromotors gestaucht ist. Obwohl die drehbare Scheibe in axialer Richtung des Lagerkastens angeordnet ist, wird sie fast aufgenommen von der Länge des Endabschnitts der Wicklung des Stators in axialer Richtung. Deshalb wird die Länge in axialer Richtung nicht wesentlich ausgedehnt.

(3) Die Wicklung selbst ist mit dem synthetischen Harz getränkt, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist. Deshalb ist es möglich, daß die Entstehung von Luftblasen in dem Wicklungsbündel verhindert wird, und der Wärmeübertragungskoeffizient der Wicklung wird verbessert.

(4) Die Wärme der Wicklung wird direkt an die Umgebungsluft über den äußeren Umfang des Teiles aus synthetischem Harz abgegeben, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist, und auch über die Stirnseite gegenüber dem Flansch.

(5) Die Wärme der Wicklung wird in die Richtung des Flansches in solcher Weise abgegeben, daß die

Wärme über den Flansch durch die Gegenmaschine aufgenommen wird, deren Wärmeaufnahmefähigkeit allgemein groß ist, so daß der Stator wirksam gekühlt werden kann.

(6) Wie oben beschrieben, werden Stator und Rotor so wirksam gekühlt, daß die Temperatur der eingeschlossenen Luft niedrig ist. Obwohl die Temperatur der eingeschlossenen Luft niedrig ist, wird die Temperatur nahe der Grenze des Wärmewiderstands des Isoliermaterials entworfen, und die Wärme des Stators wird zum Lager über die ringförmige Scheibe und den Lagerkasten übertragen. In diesem Fall wird die Wärme von einer ringförmigen Scheibe auf zwei Lager verteilt, so daß die Temperatur jedes Lagers merklich erniedrigt wird, während die Lagertemperatur durch die Innenluft beeinflusst wird.

Nach dem dritten Aspekt der Erfindung werden die folgenden Vorteile vorgesehen:

(1) Der Lagerkasten und die Lager sind innerhalb des Rotors in radialer Richtung angeordnet. Deshalb ist die Konfiguration des offenen Typs eines Rotationselektromotors gestaucht.

(2) Anstelle von zwei Lagerschalen bildet eine ringförmige Scheibe mit einem Lagerkasten einen Rahmen des offenen Typs eines Rotationselektromotors. Entsprechend ist die Länge in axialer Richtung gering, so daß die Konfiguration des offenen Typs eines Rotationselektromotors gestaucht ist. Obwohl die drehbare Scheibe in axialer Richtung des Lagerkastens angeordnet ist, wird sie fast aufgenommen von der Länge des Endabschnitts der Wicklung des Stators in axialer Richtung. Deshalb wird die Länge in axialer Richtung nicht wesentlich ausgedehnt.

(3) Die Wicklung selbst ist mit dem synthetischen Harz getränkt, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist. Deshalb ist es möglich, daß die Entstehung von Luftblasen in dem Wicklungsbündel verhindert wird, und der Wärmeübertragungskoeffizient der Wicklung wird verbessert.

(4) Die Wärme der Wicklung wird direkt an die Umgebungsluft über den äußeren Umfang des Teiles aus synthetischem Harz abgegeben, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist, und auch über die Stirnseite gegenüber dem Flansch.

(5) Die Wärme der Wicklung wird in die Richtung des Flansches in solcher Weise abgegeben, daß die Wärme über den Flansch durch die Gegenmaschine aufgenommen wird, deren Wärmeaufnahmefähigkeit allgemein groß ist, so daß der Stator wirksam gekühlt werden kann.

(6) Die Temperatur des Stators wird nahe der Grenze des Wärmewiderstands des Isoliermaterials entworfen, und die Wärme des Stators wird zum Lager über die ringförmige Scheibe und den Lagerkasten übertragen. In diesem Fall wird die Wärme von einer ringförmigen Scheibe auf zwei Lager verteilt, so daß die Temperatur jedes Lagers merklich erniedrigt wird.

(7) Eine Lüftungsöffnung ist in der Abdeckung ausgebildet, so daß der Rotor über die drehbare Scheibe wirksam gekühlt werden kann.

Nach dem vierten Aspekt der Erfindung werden die folgenden Vorteile vorgesehen:

(1) Der Lagerkasten und die Lager sind innerhalb des Rotors in radialer Richtung angeordnet. Deshalb ist die Konfiguration dem offenen Typs eines Rotationselektromotors gestaucht

(2) Anstelle von zwei Lagerschalen bildet eine ringförmige Scheibe und die durch Vergießen integrierte Abdeckung einen Rahmen des offenen Typs eines Rotationselektromotors. Entsprechend ist die Länge in axialer Richtung gering, so daß die Konfiguration des offenen Typs eines Rotationselektromotors gestaucht ist. Obwohl die drehbare Scheibe in axialer Richtung des Lagerkastens angeordnet ist, wird sie fast ausgenommen von der Länge des Endabschnitts der Wicklung des Stators in axialer Richtung. Deshalb wird die Länge in axialer Richtung nicht wesentlich ausgedehnt.

(3) Die Wicklung selbst ist mit dem synthetischen Harz getränkt, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist. Deshalb ist es möglich, daß die Entstehung von Luftblasen in dem Wicklungsbündel verhindert wird, und der Wärmeübertragungskoeffizient der Wicklung wird verbessert.

(4) Die Wärme der Wicklung wird direkt an die Umgebungsluft über den äußeren Umfang des Teiles aus synthetischem Harz abgegeben, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist, und auch über die Stirnseite gegenüber dem Flansch, so daß der Stator wirksam gekühlt werden kann.

(5) Die Wärme der Wicklung wird in die Richtung des Flansches in solcher Weise abgegeben, daß die Wärme über den Flansch durch die Gegenmaschine aufgenommen wird, deren Wärmeaufnahmefähigkeit allgemein groß ist, so daß der Stator wirksam gekühlt werden kann

(6) Die Temperatur des Stators wird nahe der Grenze des Wärmewiderstands des Isoliermaterials entworfen, und die Wärme des Stators wird zum Lager über die Abdeckung und den Lagerkasten übertragen. In diesem Fall wird die Wärme von einer Abdeckung auf zwei Lager verteilt, so daß die Temperatur jedes Lagers merklich erniedrigt wird.

(7) Die mit dem Rotor integrierte drehbare Scheibe ist der Umgebungsluft auf der Flanschseite ausgesetzt. Deshalb wird der Rotor wirksam gekühlt.

Nach dem fünften Aspekt der Erfindung werden die ringförmige Scheibe und das Teil aus synthetischem Harz in einem Stück geformt, so daß die Zahl der Teile verringert wird, und die Herstellung und die Struktur kann vereinfacht werden.

Die obigen und andere Ziele und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden offensichtlicher aus der folgenden Beschreibung, die in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen zu nehmen ist.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist eine Schnittdarstellung eines vollständig geschlossenen Typs eines lüftergeköhlten Rotationselektromotors nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung, wobei ein Halbabchnitt des Rotationselektromotors gezeigt wird;

Fig. 2 ist eine Schnittdarstellung eines vollständig geschlossenen Typs eines lüftergeköhlten Rotationselektromotors nach der zweiten Ausführungsform, wobei ein Halbabchnitt des Rotationselektromotors gezeigt wird;

Fig. 3 ist eine Schnittdarstellung eines vollständig ge-

schlossenen Typs eines selbstgeköhlten Rotationselektromotors nach der dritten Ausführungsform, wobei ein Halbabchnitt des Rotationselektromotors gezeigt wird;

Fig. 4 ist eine Schnittdarstellung eines offenen Typs eines Rotationselektromotors der vierten Ausführungsform, wobei ein Halbabchnitt des Rotationselektromotors gezeigt wird;

Fig. 5 ist eine Schnittdarstellung eines offenen Typs eines Rotationselektromotors nach der fünften Ausführungsform, wobei ein Halbabchnitt des Rotationselektromotors gezeigt wird; und

Fig. 6 ist eine Schnittdarstellung eines konventionellen, lüftergeköhlten Typs eines Rotationselektromotors, wobei ein Halbabchnitt des Rotationselektromotors gezeigt wird.

#### Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Nun wird mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen eine Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gegeben.

Fig. 1 ist eine Schnittdarstellung eines vollständig geschlossenen Typs eines lüftergeköhlten Elektromotors nach einer ersten Ausführungsform, wobei ein Halbabchnitt des Motors gezeigt wird. Fig. 2 ist eine Schnittdarstellung eines vollständig geschlossenen Typs eines lüftergeköhlten Elektromotors einer zweiten Ausführungsform, wobei ein Halbabchnitt des Motors gezeigt wird. Fig. 3 ist eine Schnittdarstellung eines vollständig geschlossenen Typs eines selbstgeköhlten Elektromotors nach einer dritten Ausführungsform, wobei ein Halbabchnitt des Motors gezeigt wird. Fig. 4 ist eine Schnittdarstellung eines offenen Typs eines Rotationselektromotors nach einer vierten Ausführungsform, wobei ein Halbabchnitt des Motors gezeigt wird. Fig. 5 ist eine Schnittdarstellung eines offenen Typs eines Elektromotors nach einer fünften Ausführungsform, wobei ein Halbabchnitt des Motors gezeigt wird. Gleiche Bezugszeichen werden zur Bezeichnung gleicher Teile in unterschiedlichen Darstellungen benutzt, und redundante Erläuterungen werden hier weggelassen.

In Fig. 1 ist ein Flansch 1a, an den eine Gegenmaschine angebracht ist, an der äußeren Stirnseite einer ringförmigen Scheibe 1 ausgebildet, und ein zylindrischer Lagerkasten 2 ist ganzheitlich im Achszentrum der ringförmigen Scheibe gebildet. Ein Paar Lager 2a, 2b stehen im Eingriff mit dem Lagerkasten 2, und eine Achse 3 steht im Eingriff mit den Lagern 2a, 2b. Eine drehbare Scheibe 4 ist an der bezüglich der Achse 3 dem Flansch gegenüberliegenden Seite angebracht. Die drehbare Scheibe 4 ist ganzheitlich mit der Leiterschleife 5a eines Rotors 5 mit Eisenkern 5b geformt, wobei die Leiterschleife 5a in radialer Richtung außerhalb des Lagerkastens 2 angeordnet ist. Ein Stator 6 ist über einem magnetischen Spalt außerhalb des Rotors angeordnet. Der Stator 6 ist an die feststehende Seite des Elektromotors angebracht.

Um die elektrischen Isoliereigenschaften und die Wärmeleitfähigkeit zu verbessern, ist Glimmerpulver in ein Teil 7 aus synthetischem Harz eingebracht. Die gesamte Außenfläche des Stators 6 einschließlich der Wicklung 6a und dem Eisenkern 6b ist durch das Teil 7 aus synthetischem Harz geformt. Eine Stirnfläche des Teils 7 aus synthetischem Harz auf der Flanschseite ist in engem Kontakt mit der ringförmigen Scheibe, und ist durch einer Schraube 1b befestigt. Die Flügel 4a sind an

der äußeren Stirnfläche der drehbaren Scheibe 4 vorgesehen und durch eine Lüfterabdeckung 4b eingeschlossen. Eine Achsenabdichtungsanordnung 8 ist in einem Spalt zwischen der Stirnflächenabschnitt 7a mit geringem Durchmesser des Teiles 7 aus synthetischem Harz auf der dem Flansch gegenüberliegenden Seite und der drehbaren Scheibe 4 vorgesehen.

Eine Zuleitung 6c kann ganzheitlich mit dem Teil 7 aus synthetischem Harz geformt sein und aus dem Teil 7 aus synthetischem Harz herausgezogen worden sein. Die Rippen 7r können am äußeren Umfang des Teiles 7 aus synthetischem Harz vorgesehen sein, und eine Labyrinthdichtung kann in der Achsenabdichtungsanordnung 8 vorgesehen sein.

Unterschiedliche Punkte zwischen der in Fig. 2 veranschaulichten zweiten Ausführungsform und der ersten Ausführungsform werden im Folgenden erläutert. Eine ringförmige Scheibe 21 ist ganzheitlich mit einem Teil 27 aus synthetischem Harz geformt. Die drehbare Scheibe 4 ist getrennt von der Leitschleife des Rotors 5 gebildet, und abschließend werden sie durch eine Schraube 4x zusammengefügt. Eine Achsenabdichtungsanordnung 28 ist in einem Spalt zwischen dem inneren Umfang des Stirnflächenabschnitts 7b des Teiles 27 aus synthetischem Harz auf der dem Flansch gegenüberliegenden Seite und der Leitschleife 5a des Rotors 5 gebildet. Ein Lüfterabdeckung 24b erstreckt sich bis zu einer Position dicht an der ringförmigen Scheibe 21, und Rippen 7r werden durch die Lüfterabdeckung 24b eingeschlossen, so daß die Kühlwirkung verbessert wird.

Entsprechend den ersten und zweiten Ausführungsformen werden die folgenden Vorteile vorgesehen:

- (1) Da der Lagerkasten 2, die Lager 2a, 2b und die Achse 3 innerhalb des Rotors 5 in radialer Richtung angeordnet sind, ist die Konfiguration des vollständig geschlossenen Typs eines Rotationselektromotors gestaut.
- (2) Anstelle von zwei Lagerschalen bildet eine ringförmige Scheibe 1 (oder 21) mit dem Lagerkasten 2 einen Rahmen des vollständig geschlossenen Typs eines Rotationselektromotors. Deshalb ist die Länge des Rotationselektromotors in axialer Richtung verringert, und die Konfiguration ist gestaut. Die drehbare Scheibe 4 ist an dem Lagerkasten in axialer Richtung angebracht, jedoch wird die Länge der drehbaren Scheibe 4 im Wesentlichen aufgefangen durch die Länge des Endabschnitts der Wicklung 6a des Stators 6 in axialer Richtung, so daß die Länge sich nicht wesentlich in axialer Richtung ausdehnt. Ferner dient die zwischen drehbarer Scheibe 4 oder der Leitschleife des Rotors und dem Teil 7 (oder 27) aus synthetischem Harz vorgesehene Achsenabdichtungsanordnung 8 (oder 28) auch als vollständig geschlossene Struktur. Entsprechend wird im Gegensatz zu der konventionellen Lagerschale nicht ein unnützer Zwischenraum in der axialen Richtung gebildet.
- (3) Die Wicklung 6a selbst ist mit dem synthetischen Harz 7 (oder 27) getränkt, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist. Deshalb ist es möglich, das Entstehen von Luftblasen in einem Wicklungsbündel zu verhindern, und die Wärmeübertragungskoeffizient der Wicklung 6a ist verbessert.
- (4) Die Wärme der Wicklung 6a wird direkt an die Umgebungsluft über den äußeren Umfang des Teils 7 (oder 27) aus synthetischem Harz abgeleitet,

dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist, und auch über die dem Flansch gegenüberliegende Stirnfläche, so daß der Stator 6 wirksam gekühlt wird.

(5) Die Wärme der Wicklung 6a wird in Richtung des Flansches 1a in solcher Weise abgegeben, daß die Wärme über den Flansch 1a durch die Gegenmaschine aufgenommen wird, deren Wärmeaufnahme-fähigkeit generell groß ist, so daß der Stator 6 wirksam gekühlt werden kann.

(6) Der Rotor wird durch die integrierten Lüfterflügel 4a wirksam gekühlt.

(7) Wie oben beschrieben, wird der Stator 6 und der Rotor 5 so wirksam gekühlt, daß die Temperatur der Innenluft genügend niedrig ist. Obwohl die Temperatur der Innenluft niedrig ist, wird die Temperatur dicht an der Wärmewiderstandsgrenze des Isoliermaterials entworfen, und die Wärme des Stators 6 wird zu den Lagern 2a, 2b über die ringförmige Scheibe 1 (oder 21) und den Lagerkasten 2 übertragen. In diesem Fall wird die Wärme von einer ringförmigen Scheibe 1 (oder 21) auf zwei Lager 2a, 2b verteilt, so daß die Temperatur jedes Lagers merklich erniedrigt wird, während die Lagertemperatur durch die Innenluft niedriger Temperatur beeinflusst wird.

In der in Fig. 3 veranschaulichten dritten Ausführungsform, in der ein selbstgeköhlter Typ eines Rotationselektromotors gezeigt wird, ist ein Flansch 1a, an den eine Gegenmaschine angebracht ist, an der äußeren Stirnseite einer ringförmigen Scheibe 1 ausgebildet, und ein zylindrischer Lagerkasten 2 ist ganzheitlich im Achsenzentrum der ringförmigen Scheibe gebildet. Ein Paar Lager 2a, 2b stehen im Eingriff mit dem Lagerkasten 2, und eine Achse 3 steht im Eingriff mit den Lagern 2a, 2b. Eine drehbare Scheibe 4 ist an der dem Flansch gegenüberliegenden Seite angebracht. Die drehbare Scheibe 4 ist ganzheitlich mit der Leitschleife 5a eines Rotors 5 mit Eisenkern 5b geformt, wobei die Leitschleife 5a in radialer Richtung außerhalb des Lagerkastens 2 angeordnet ist. Ein Stator 6 ist über einem magnetischen Spalt außerhalb des Rotors angeordnet. Der Stator 6 ist an der feststehende Seite des Elektromotors angebracht.

Um die elektrischen Isoliereigenschaften und die Wärmeleitfähigkeit zu verbessern, ist Glimmerpulver in ein Teil 37 aus synthetischem Harz eingebracht. Die gesamte Außenfläche des Stators 6 einschließlich der Wicklung 6a und dem Eisenkern 6b ist durch das Teil 37 aus synthetischem Harz geformt. Eine Stirnfläche des Teils 37 aus synthetischem Harz auf der Flanschseite ist in engem Kontakt mit der ringförmigen Scheibe, und ist durch einer Schraube 1b befestigt. Die oben beschriebene Struktur ist ähnlich der der ersten Ausführungsform. Die dritte Ausführungsform wird dadurch gekennzeichnet, daß eine Abdeckung 37c, die eine dem Flansch gegenüberliegende Stirnseite des Elektromotors abdeckt, ganzheitlich mit dem Teil 37 aus synthetischem Harz geformt ist.

Entsprechend der dritten Ausführungsform werden die folgenden Vorteile vorgesehen:

- (1) Da der Lagerkasten 2, die Lager 2a, 2b und die Achse 3 innerhalb des Rotors 5 in radialer Richtung angeordnet sind, ist die Konfiguration des vollständig geschlossenen Typs eines Rotationselektromotors gestaut.
- (2) Anstelle von zwei Lagerschalen bildet eine ring-



förmige Scheibe 1 mit dem Lagerkasten 2 einen Rahmen des vollständig geschlossenen Typs eines Rotationselektromotors. Deshalb ist die Länge des Rotationselektromotors in axialer Richtung verringert, und die Konfiguration ist gestaucht. Die drehbare Scheibe 4 ist an dem Lagerkasten in axialer Richtung angebracht, jedoch wird die Länge der drehbaren Scheibe 4 im Wesentlichen aufgefangen durch die Länge des Endabschnitts der Wicklung 6a des Stators 6 in axialer Richtung, so daß die Länge sich nicht wesentlich in axialer Richtung ausdehnt. (3) Die Wicklung 6a selbst wird mit dem synthetischen Harz 37 getränkt, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist. Deshalb ist es möglich, das Entstehen von Luftblasen in einem Wicklungsbündel zu verhindern, und die Wärmeübertragungskoeffizient der Wicklung 6a ist verbessert.

(4) Die Wärme der Wicklung 6a wird direkt an die Umgebungsluft über den äußeren Umfang des Teils 37 aus synthetischem Harz abgeleitet, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist, und auch über die dem Flansch gegenüberliegende Stirnfläche, so daß der Stator wirksam gekühlt wird.

(5) Die Wärme der Wicklung 6a wird in Richtung des Flansches 1a in solcher Weise abgegeben, daß die Wärme über den Flansch 1a durch die Gegenmaschine aufgenommen wird, deren Wärmeaufnahme-fähigkeit generell groß ist, so daß der Stator 6 wirksam gekühlt werden kann.

(6) Wie oben beschrieben, wird der Stator 6 und der Rotor 5 so wirksam gekühlt, daß die Temperatur der Innenluft genügend niedrig ist. Obwohl die Temperatur der Innenluft niedrig ist, wird die Temperatur dicht an der Wärmewiderstandsgrenze des Isoliermaterials entworfen, und die Wärme des Stators 6 wird zu den Lagern 2a, 2b über die ringförmige Scheibe 1 und den Lagerkasten 2 übertragen. In diesem Fall wird die Wärme von einer ringförmigen Scheibe 1 auf zwei Lager 2a, 2b verteilt, so daß die Temperatur jedes Lagers merklich erniedrigt wird, während die Lagertemperatur durch die Innenluft niedriger Temperatur beeinflusst wird.

In der vierten Ausführungsform des in Fig. 4 veranschaulichten offenen Typs eines Rotationselektromotors wird ein Abschnitt ähnlich dem der dritten Ausführungsform unten erläutert. Ein Flansch 1a, an den eine Gegenmaschine angebracht ist, ist an der äußeren Stirnseite einer ringförmigen Scheibe 1 ausgebildet. Ein zylindrischer Lagerkasten 2 ist ganzheitlich im Achszentrum der ringförmigen Scheibe 1 gebildet. Ein Paar Lager 2a, 2b sind in dem Lagerkasten 2 eingepaßt, und eine Achse 3 steht im Eingriff mit den Lagern 2a, 2b. Eine drehbare Scheibe 4 ist an der dem Flansch gegenüberliegenden Seite angebracht. Die drehbare Scheibe 4 ist ganzheitlich mit der Leiterschleife 5a eines Rotors 5 geformt, der in radialer Richtung außerhalb des Lagerkastens angeordnet ist. Ein Stator 6 ist über einem magnetischen Spalt außerhalb des Rotors angeordnet. Der Stator 6 ist an der feststehende Seite des Elektromotors angebracht.

Um die elektrischen Isoliereigenschaften und die Wärmeleitfähigkeit zu verbessern, ist Glimmerpulver in ein Teil 47 aus synthetischem Harz eingebracht. Die gesamte Außenfläche des Stators 6 einschließlich der Wicklung 6a und dem Eisenkern 6b ist durch das Teil 47 aus synthetischem Harz geformt. Eine Stirnfläche des Teils 47 aus synthetischem Harz auf der Flanschseite ist

in engem Kontakt mit der ringförmigen Scheibe, und ist durch einer Schraube 1b befestigt. Eine Abdeckung 47c, die eine dem Flansch gegenüberliegende Stirnseite des Elektromotors abdeckt, ist ganzheitlich mit dem Teil 47 aus synthetischem Harz geformt.

Die vierte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Lüftungsöffnung 47h in der Abdeckung 47c geöffnet ist, so daß ein offener Typ eines Rotationselektromotors vorgesehen wird. Eine Achsenabdichtungs-vorrichtung 48 kann zwischen dem Endabschnitt des Rotors 5 und dem Teil 47 aus synthetischem Harz auf der Seite der Abdeckung 47c gebildet sein.

Entsprechend der vierten Ausführungsform werden die folgenden Vorteile vorgesehen:

(1) Da der Lagerkasten 2, die Lager 2a, 2b und die Achse 3 innerhalb des Rotors 5 in radialer Richtung angeordnet sind, ist die Konfiguration des offenen Typs eines Rotationselektromotors gestaucht.

(2) Anstelle von zwei Lagerschalen bildet eine ringförmige Scheibe 1 mit dem Lagerkasten 2 einen Rahmen des offenen Typs eines Rotationselektromotors. Deshalb ist die Länge des Rotationselektromotors in axialer Richtung verringert, und die Konfiguration ist gestaucht. Die drehbare Scheibe 4 ist an dem Lagerkasten in axialer Richtung angebracht, jedoch wird die Länge der drehbaren Scheibe 4 im Wesentlichen aufgefangen durch die Länge des Endabschnitts der Wicklung 6a des Stators 6 in axialer Richtung, so daß die Länge sich nicht wesentlich in axialer Richtung ausdehnt.

(3) Die Wicklung 6a selbst wird mit dem synthetischen Harz 47 getränkt, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist. Deshalb ist es möglich, das Entstehen von Luftblasen in einem Wicklungsbündel zu verhindern, und die Wärmeübertragungskoeffizient der Wicklung 6a ist verbessert.

(4) Die Wärme der Wicklung 6a wird direkt an die Umgebungsluft über den äußeren Umfang des Teils 47 aus synthetischem Harz abgeleitet, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist, und auch über die dem Flansch gegenüberliegende Stirnfläche, so daß der Stator wirksam gekühlt wird.

(5) Die Wärme der Wicklung 6a wird in Richtung des Flansches 1a in solcher Weise abgegeben, daß die Wärme über den Flansch 1a durch die Gegenmaschine aufgenommen wird, deren Wärmeaufnahme-fähigkeit generell groß ist, so daß der Stator 6 wirksam gekühlt werden kann.

(6) In diesem Apparat wird die Temperatur dicht an der Wärmewiderstandsgrenze des Isoliermaterials entworfen, und die Wärme des Stators 6 wird zu den Lagern 2a, 2b über die ringförmige Scheibe 1 und den Lagerkasten 2 übertragen. In diesem Fall wird die Wärme von einer ringförmigen Scheibe 1 auf zwei Lager 2a, 2b verteilt, so daß die Temperatur jedes Lagers merklich erniedrigt wird.

(7) Die Lüftungsöffnung ist offen in der Abdeckung 47c. Deshalb kann der Rotor wirksam über die drehbare Scheibe gekühlt werden.

In Fig. 5, die einen offenen Typ eines Rotationsmotors einer fünften Ausführungsform zeigt, ist ein Flansch 1a, an den eine Gegenmaschine angebracht ist, an der äußeren Stirnseite einer ringförmigen Scheibe 51 ausgebildet. Ein Teil 57 aus synthetischem Harz mit hoher elektrischen Isoliereigenschaft und Wärmeleitfähigkeit umformt den äußeren Umfang des Stators 6 einschließ-

lich der Wicklung 6a und dem Eisenkern 6b. Das Teil 57 aus synthetischem Harz ist in engem Kontakt mit der ringförmigen Scheibe 51 an der Stirnfläche auf der Flanschseite. Eine Abdeckung 57c, die die Stirnfläche auf der Flanschseite abdeckt, ein im axialen Zentrum der Abdeckung 57c gelegener zylindrischer Lagerkasten 52, in den ein Paar Lager 2a, 2b eingepaßt sind, und ein Teil 57 aus synthetischem Harz sind ganzheitlich gebildet. Die Achse 3 steht im Eingriff mit den Lagern 2a, 2b, und ein Ende der Achse 3 ragt auf der Flanschseite hervor. Eine drehbare Scheibe 54 ist an der Achse 3 auf der Flanschseite angebracht. Der in radialer Richtung außerhalb des Lagerkastens 52 angeordnete Rotor 5 bildet mit der drehbaren Scheibe 54 eine Einheit. Ein Stator 6 ist über einem magnetischen Spalt außerhalb des Rotors 5 angeordnet. Eine Achsenabdichtungsvorrichtung 58 kann zwischen einem Ende des Rotors und dem Teil 57 aus synthetischem Harz auf der Seite der ringförmigen Scheibe 51 vorgesehen werden.

Entsprechend der fünften Ausführungsform werden die folgenden Vorteile vorgesehen:

(1) Da der Lagerkasten 52 und die Lager 2a, 2b innerhalb des Rotors 5 in radialer Richtung angeordnet sind, ist die Konfiguration des offenen Typs eines Rotationselektromotors gestaucht.

(2) Anstelle von zwei Lagerschalen bildet eine ringförmige Scheibe 51 und eine Abdeckung 57c, die ganzheitlich geformt sind, einen Rahmen des offenen Typs eines Rotationselektromotors. Deshalb ist die Länge des Rotationselektromotors in axialer Richtung verringert, und die Konfiguration ist gestaucht. Die drehbare Scheibe 54 ist an dem Lagerkasten 52 in axialer Richtung angebracht, jedoch wird die Länge der drehbaren Scheibe 54 im Wesentlichen aufgefangen durch die Länge des Endabschnitts der Wicklung 6a des Stators 6 in axialer Richtung, so daß die Länge sich nicht wesentlich in axialer Richtung ausdehnt.

(3) Die Wicklung 6a selbst wird mit dem synthetischen Harz 57 getränkt, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist. Deshalb ist es möglich, das Entstehen von Luftblasen in einem Wicklungsbündel zu verhindern, und die Wärmeübertragungskoeffizient der Wicklung 6a ist verbessert.

(4) Die Wärme der Wicklung 6a wird direkt an die Umgebungsluft über den äußeren Umfang des Teils 57 aus synthetischem Harz abgeleitet, dessen Wärmeleitfähigkeit hoch ist, und auch über die dem Flansch gegenüberliegende Stirnfläche, so daß der Stator wirksam gekühlt wird.

(5) Die Wärme der Wicklung 6a wird in Richtung des Flansches 1a in solcher Weise abgegeben, daß die Wärme über den Flansch 1a durch die Gegenmaschine aufgenommen wird, deren Wärmeaufnahme-fähigkeit generell groß ist, so daß der Stator wirksam gekühlt werden kann.

(6) In diesem Apparat wird die Temperatur dicht an der Wärmewiderstandsgrenze des Isoliermaterials entworfen, und die Wärme des Stators 6 wird zu den Lagern 2a, 2b über die Abdeckung 57c und den Lagerkasten 52 übertragen. In diesem Fall wird die Wärme von einem Stück der Abdeckung 57c auf die zwei Lager 2a, 2b verteilt, so daß die Temperatur jedes Lagers merklich erniedrigt wird.

(7) Eine drehbare Scheibe 54, die mit dem Rotor 5 eine Einheit bildet, ist der Umgebungsluft auf der Flanschseite ausgesetzt. Deshalb wird der Rotor 5

wirksam durch die drehbare Scheibe gekühlt.

Entsprechend dem Rotationselektromotor des ersten Aspektes der Erfindung werden die Lager und anderes innerhalb des Rotors in radialer Richtung angeordnet, und der Rahmen des vollständig geschlossenen Typs eines Rotationselektromotors besteht aus einer ringförmigen Scheibe. Deshalb kann die Länge in axialer Richtung gekürzt werden, und die Konfiguration des Rotationselektromotors kann gestaucht werden. Ferner dient die Achsenabdichtungsvorrichtung auch als vollständig geschlossene Struktur auf der dem Flansch gegenüberliegenden Seite, so daß ein unnützer Zwischenraum in axialer Richtung vermieden werden kann, und die Konfiguration des vollständig geschlossenen Typs eines Rotationselektromotors gestaucht werden kann. Im konventionellen Beispiel ist das Stauchungsverhältnis auf 40% begrenzt, wobei das Stauchungsverhältnis definiert ist als das Verhältnis von A zu B, und A ist ein Verhältnis [axiale Länge]/[Durchmesser] des Rotationselektromotors, und B ist ein Verhältnis [axiale Länge]/[Durchmesser] eines Standard-Allzweckrotationselektromotors. Jedoch ist es nach der vorliegenden Erfindung möglich, ein Stauchungsverhältnis von 20% zu erreichen. Da die Wicklung mit dem synthetischen Harz getränkt ist, ist die Wärmeleitfähigkeit hoch, der Koeffizient der Wärmeleitfähigkeit der Wicklung selbst ist verbessert, und die Wärme wird direkt an die Umgebungsluft abgegeben über den äußeren Umfang des Teils aus synthetischem Harz, und auch über die Stirnfläche an der dem Flansch gegenüberliegenden Seite. Ferner wird die Wärme in Richtung zum Flansch abgegeben, und die Wärme wird von der Gegenmaschine aufgenommen, deren Wärmeaufnahme-fähigkeit allgemein groß ist, so daß der Stator wirksam gekühlt werden kann. Der Rotor wird wirksam durch die vorgesehenen, integrierten Lüfterflügel gekühlt. Da sowohl Stator als auch Rotor wirksam gekühlt werden, ist die Temperatur der Innenluft niedrig, und die von einem Stück ringförmiger Scheibe abgegebene Wärme wird auf zwei Stück Lager verteilt. Deshalb wird die Lagertemperatur merklich verringert und ist von der Innenluft niedriger Temperatur beeinflusst.

Entsprechend dem Rotationselektromotor des zweiten Aspektes der Erfindung werden die Lager und anderes innerhalb des Rotors in radialer Richtung angeordnet, und der Rahmen des vollständig geschlossenen Typs eines Rotationselektromotors besteht aus einer ringförmigen Scheibe. Deshalb kann die Länge in axialer Richtung gekürzt werden, und die Konfiguration des Rotationselektromotors kann gestaucht werden. Da die Wicklung mit dem synthetischen Harz getränkt ist, ist die Wärmeleitfähigkeit hoch, der Koeffizient der Wärmeleitfähigkeit der Wicklung selbst ist verbessert, und die Wärme wird direkt an die Umgebungsluft abgegeben über den äußeren Umfang des Teils aus synthetischem Harz, und auch über die Stirnfläche an der dem Flansch gegenüberliegenden Seite. Ferner wird die Wärme in Richtung zum Flansch abgegeben, und die Wärme wird von der Gegenmaschine aufgenommen, deren Wärmeaufnahme-fähigkeit allgemein groß ist, so daß der Stator wirksam gekühlt werden kann. Die von einem Stück ringförmiger Scheibe abgegebene Wärme wird auf zwei Stück Lager verteilt. Deshalb wird die Lagertemperatur merklich verringert und wird von der Innenluft niedriger Temperatur beeinflusst.

Entsprechend dem Rotationselektromotor des dritten Aspektes der Erfindung werden die Lager und anderes



innerhalb des Rotors in radialer Richtung angeordnet, und der Rahmen des vollständig geschlossenen Typs eines Rotationselektromotors besteht aus einer ringförmigen Scheibe. Deshalb kann die Länge in axialer Richtung gekürzt werden, und die Konfiguration des vollständig geschlossenen Rotationselektromotors kann gestaucht werden. Da die Wicklung mit dem synthetischen Harz getränkt ist, ist die Wärmeleitfähigkeit hoch, der Koeffizient der Wärmeleitfähigkeit der Wicklung selbst ist verbessert, und die Wärme wird direkt an die Umgebungsluft abgegeben über den äußeren Umfang des Teils aus synthetischem Harz, und auch über die Stirnfläche an der dem Flansch gegenüberliegenden Seite. Ferner wird die Wärme in Richtung zum Flansch abgegeben, und die Wärme wird von der Gegenmaschine aufgenommen, deren Wärmeaufnahmefähigkeit allgemein groß ist, so daß der Stator wirksam gekühlt werden kann. Die von einem Stück ringförmiger Scheibe abgegebene Wärme wird auf zwei Stück Lager verteilt. Deshalb wird die Lagertemperatur merklich verringert und ist von der Innenluft niedriger Temperatur beeinflusst. Da die Lüftungsöffnung offen ist, wird ferner der Rotor wirksam über die drehbare Scheibe gekühlt, und ferner wird der Rotor wirksam gekühlt.

Entsprechend dem Rotationselektromotor des vierten Aspektes der Erfindung werden die Lager und anderes innerhalb des Rotors in radialer Richtung angeordnet, und der Rahmen des offenen Typs eines Rotationselektromotors besteht aus einer ringförmigen Scheibe und einer durch Spritzguß integrierten Abdeckung. Deshalb kann die Länge in axialer Richtung gekürzt werden, und die Konfiguration des offenen Typs eines Rotationselektromotors kann gestaucht werden. Da die Wicklung mit dem synthetischen Harz getränkt ist, ist die Wärmeleitfähigkeit hoch, der Koeffizient der Wärmeleitfähigkeit der Wicklung selbst ist verbessert, und die Wärme wird direkt an die Umgebungsluft abgegeben über den äußeren Umfang des Teils aus synthetischem Harz, und auch über die Stirnfläche an der dem Flansch gegenüberliegenden Seite. Ferner wird die Wärme in Richtung zum Flansch abgegeben, und die Wärme wird von der Gegenmaschine aufgenommen, deren Wärmeaufnahmefähigkeit allgemein groß ist, so daß der Stator wirksam gekühlt werden kann. Die von einem Stück ringförmiger Scheibe abgegebene Wärme wird auf zwei Stück Lager verteilt. Deshalb wird die Lagertemperatur merklich verringert. Da die drehbare Scheibe der Umgebungstemperatur auf der Flanschseite ausgesetzt ist, kann der Rotor wirksam gekühlt werden.

Entsprechend dem fünften Aspekt der Erfindung sind die ringförmige Scheibe und das Teil aus synthetischem Harz als Ganzes geformt, so daß die Zahl der Teile verringert werden kann. Deshalb kann die Herstellung und die Struktur vereinfacht werden.

Die vorstehende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wurde zum Zweck der Veranschaulichung und Beschreibung vorgestellt. Sie ist nicht beabsichtigt, erschöpfend zu sein, oder die Erfindung auf die genaue, offengelegte Form zu begrenzen, und Modifikationen und Veränderungen sind im Licht der oben gegebenen Erläuterungen möglich oder können aus der Praxis der Erfindung erworben werden. Die Ausführungsform wurde gewählt und beschrieben, um die Grundsätze der Erfindung und seine praktische Anwendung zu beschreiben, um einen in der Technik Geübten zu befähigen, die Erfindung in verschiedenen Ausführungsformen und mit verschiedenen Modifikationen

wie für den speziellen, betrachteten Gebrauch passend zu nutzen. Es ist beabsichtigt, daß der Bereich der Erfindung durch die hier angehängten Ansprüche und deren Äquivalente definiert wird.

#### Patentansprüche

1. Rotationselektromotor, enthaltend:  
eine ringförmige Scheibe;  
einen Flansch, an den eine Gegenmaschine angebracht ist, wobei der Flansch an der äußeren Stirnfläche der ringförmigen Scheibe geformt ist;  
ein Paar Lager;  
eine Achse, die in die Lager eingreift;  
einen zylindrischen Lagerkasten, der in einem Stück in der Achse der ringförmigen Scheibe ausgebildet ist, und mit dem Lagerpaar im Eingriff steht;  
eine drehbare Scheibe, die an der Achse an der dem Flansch gegenüberliegenden Seite angebracht ist, wobei ein Ende der Achse auf der Flanschseite herausragt;  
einen Rotor, der als ein Stück mit der drehbaren Scheibe gebildet ist, und der in radialer Richtung an der Außenseite des Lagerkastens angeordnet ist;  
einen Stator mit Wicklung und Eisenkern, der an einer feststehenden Seite des Elektromotors angebracht ist, und der über einem magnetischen Spalt an der Außenseite des Rotors angeordnet ist; und  
ein Teil aus synthetischem Harz mit einer elektrischen Isoliereigenschaft und Wärmeleitfähigkeit, das auf dem gesamten Umfang des Stators einschließlich der Wicklung und des Eisenkerns geformt ist, so daß das Teil aus synthetischem Harz in engem Kontakt mit der ringförmigen Scheibe an einer Seitenfläche des Flansches steht.
2. Rotationselektromotor nach Anspruch 1, ferner enthaltend Lüfterflügel, die an einer äußeren Stirnfläche der drehbaren Scheibe gebildet sind, eine Lüfterabdeckung zum Abdecken der Lüfterflügel, und eine Achsenabdichtungsvorrichtung, die in einen Spalt zwischen einem Abschnitt des Teils aus synthetischem Harz auf der dem Flansch gegenüberliegenden Seite, der von einem Teil der Stirnfläche mit geringem Durchmesser bis zu einem Teil des inneren Umfangs reicht, und einem von der drehbaren Scheibe und einer Leiterschleife des Rotors gebildet wird, so daß ein vollständig geschlossener Typ eines lüftergeköhlten Elektromotors vorgesehen wird.
3. Rotationselektromotor nach Anspruch 1, ferner enthaltend eine Abdeckung, die eine Stirnfläche des Elektromotors an der dem Flansch gegenüberliegenden Seite einschließt, und die in einem Stück mit dem Teil aus synthetischem Harz geformt ist, so daß ein vollständig geschlossener Typ eines lüftergeköhlten Elektromotors vorgesehen wird.
4. Rotationselektromotor nach Anspruch 1, ferner enthaltend eine Abdeckung, die eine Stirnfläche des Elektromotors an der dem Flansch gegenüberliegenden Seite einschließt, und die in einem Stück mit dem Teil aus synthetischem Harz geformt ist, so daß eine Lüftungsöffnung in der Abdeckung gebildet wird, um einen offenen Typ eines Elektromotors vorzusehen.
5. Rotationselektromotor, enthaltend:  
eine ringförmige Scheibe;  
einen Flansch, an den eine Gegenmaschine angebracht ist, wobei der Flansch an der äußeren Stirn-

fläche der ringförmigen Scheibe geformt ist;  
einen Stator mit Wicklung und Eisenkern;  
ein Teil aus synthetischem Harz mit einer elektri-  
schen Isoliereigenschaft und Wärmeleitfähigkeit,  
das auf dem gesamten Umfang des Stators ein- 5  
schließlich der Wicklung und des Eisenkerns ge-  
formt ist, wobei das Teil aus synthetischem Harz in  
engem Kontakt mit der ringförmigen Scheibe an  
einer Seitenfläche des Flansches steht;  
eine Abdeckung, die eine dem Flansch gegenüber- 10  
liegende Stirnfläche des Elektromotors abdeckt;  
ein Paar Lager;  
eine Achse, die in das Lagerpaar eingreift;  
einen zylindrischen Lagerkasten, der in das Lager-  
paar eingreift und in der Achse der Abdeckung 15  
angeordnet ist, wobei die Abdeckung und der zylindrische Lagerkasten in einem Stück mit dem Teil aus synthetischem Harz geformt ist;  
eine drehbare Scheibe, die an der Achse ange-  
bracht ist, deren Ende auf der Flanschseite heraus- 20  
ragt, wobei die drehbare Scheibe an der Flanschseite der Achse angeordnet ist;  
einen Rotor, der in radialer Richtung an der Außen-  
seite des Lagerkastens angeordnet ist, und der als  
ein Stück mit der drehbaren Scheibe gebildet ist; 25  
und  
einen Stator, der über einem magnetischen Spalt an  
der Außenseite des Rotors angebracht ist, so daß  
ein offener Typ eines Elektromotors vorgesehen  
wird. 30  
6. Rotationselektromotor nach Anspruch 1, wobei  
die ringförmige Scheibe und das Teil aus syntheti-  
ischem Harz in einem Stück geformt sind.  
7. Rotationselektromotor nach Anspruch 5, wobei  
die ringförmige Scheibe und das Teil aus syntheti- 35  
ischem Harz in einem Stück geformt sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

FIG. 2

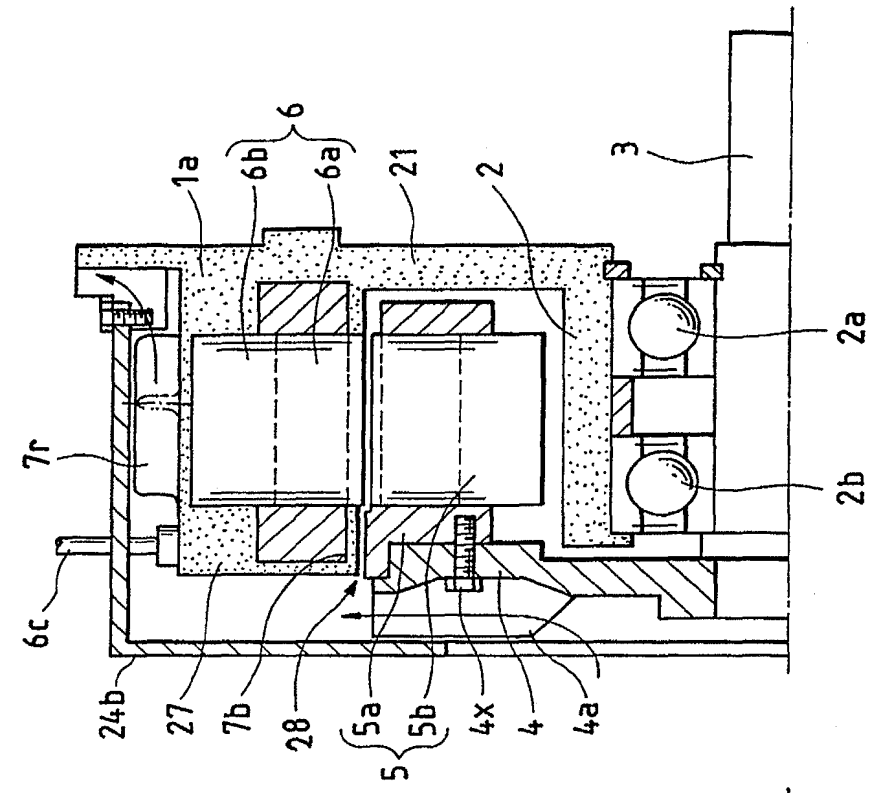


FIG. 1

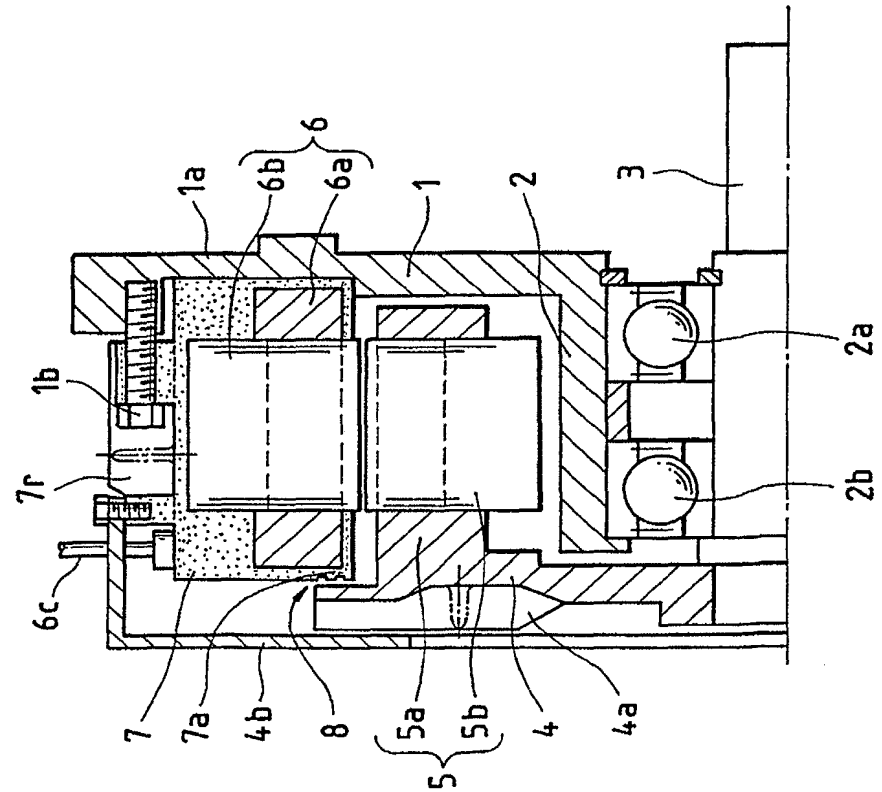


FIG. 4

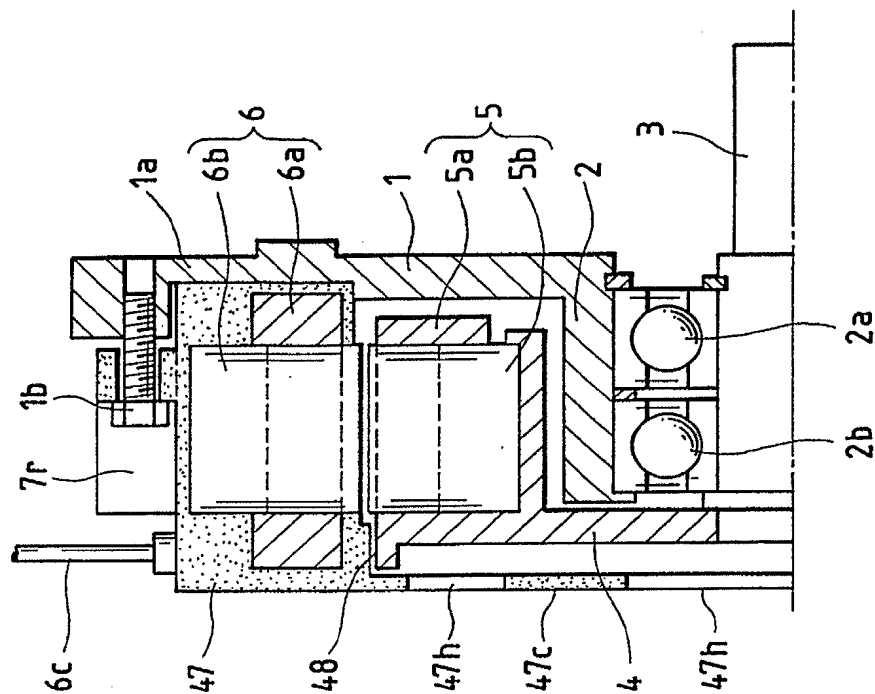


FIG. 3

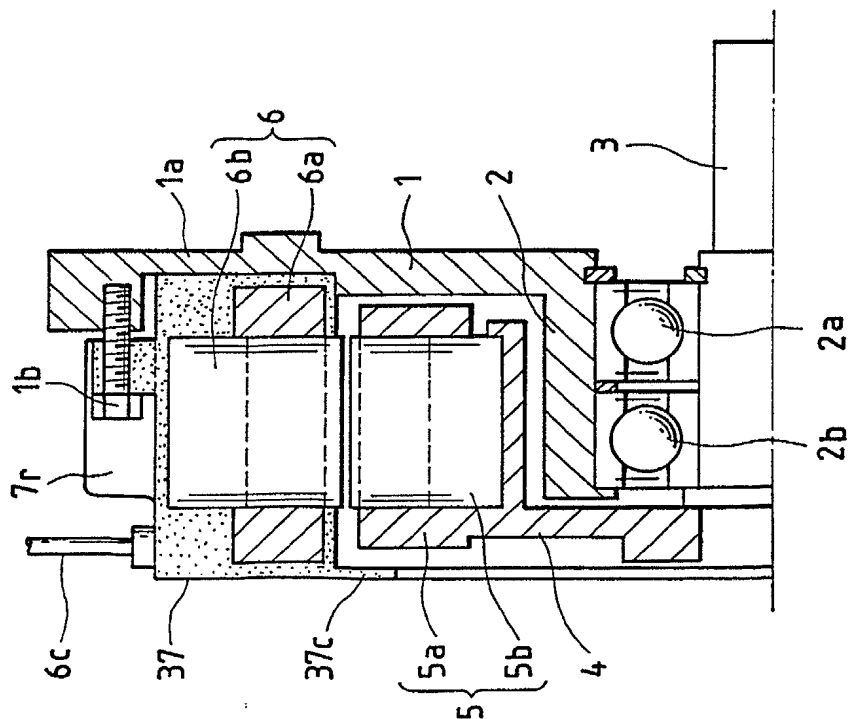


FIG. 6

# STAND DER TECHNIK

